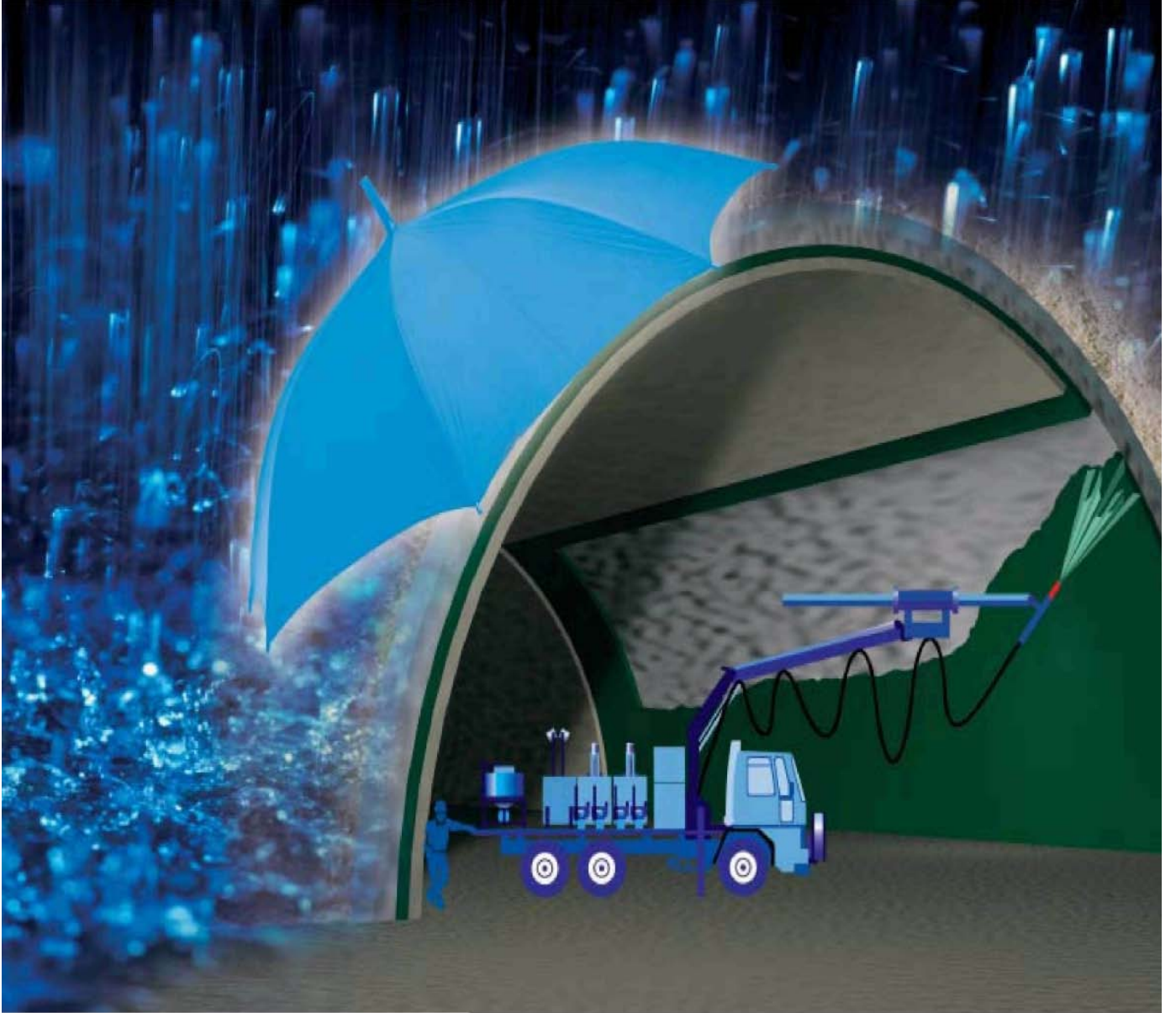


Uygulama Metodu MASTERSEAL® 345 Püskürtülebilir Su Yalıtım Membranı Uygulaması



İçerik

1. Genel	3
2. Yüzey Şartları	3
2.1. Püskürtme beton yüzey tekstürünün optimizasyonu	3
2.2. Yüzey temizliği ve ürün sıcaklığı	4
2.3. Aktiv su müdahalesi	5
3. Püskürtme Ekipmanı	5
4. Püskürtme öncesi kontrol edilmesi gerekenler	6
5. Püskürtme başlatma ve bitirme prosedürü	7
6. Başarılı püskürtme için oluşturulması gereken şartlar	7
7. Püskürtme	8
8. Kalite Kontrol	9
9. MASTERSEAL® 345 membran üzerine püskürtme beton uygulanması	9
10. Eğitim	10
11. MASTERSEAL® 345 ile Güvenlik	10
12. Temizlik	10
13. Depolama	10
14. Ambalaj	10

MASTERSEAL® 345 Uygulama Metodu**1. Genel**

Bu döküman Degussa UGC International tarafından MASTERSEAL®345 püskürtülebilir su yalıtım membranının yeraltı yapılarında uygulanmasına yönelik oluşturulmuştur.

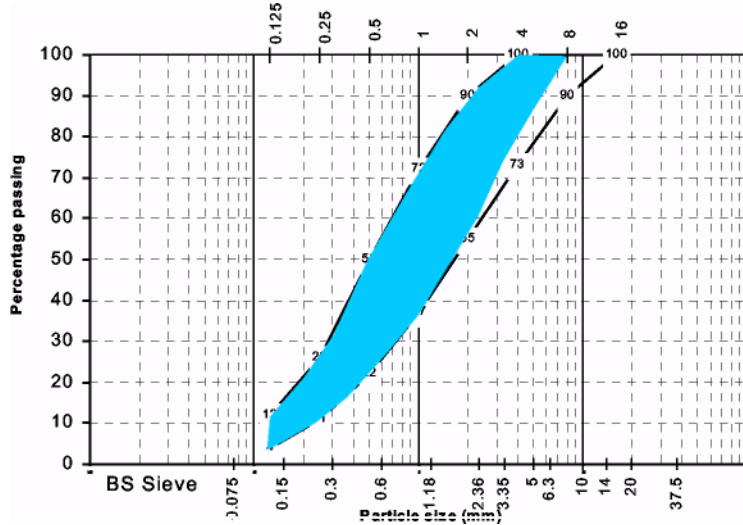
Bu uygulama metodolojisi geneldir ve şantiye şartlarına, spesifik ihtiyaçlara ve uygulandığı yerin şartlarına uygun olarak adapte edilmelidir.

2. Yüzey Şartları**2.1. Püskürtme beton yüzey tekstürünün optimizasyonu**

MASTERSEAL® 345 her tür püskürtme beton yüzeyine uygulanabilir ancak bozuk püskürtme beton yüzeyi uygulama hızını azaltmasının yanısıra, yüzeyin durumuna bağlı olarak püskürtülen malzeme miktarı da artar.

MASTERSEAL® 345 püskürtülebilir membranın daha hızlı kürlenmesi ve maliyetlerin düşürülmesi için membranın püskürtüleceği yüzeyin olabildiğince düzgün olması önerilir. Bu, püskürtme beton yüzeyinin malalanmış yüzey gibi düzgün olması anlamına gelmese de, püskürtme beton uygulaması sırasında aşağıda sıraladığımız şartlara uyulması membran uygulamasının yararına olacaktır:

- Gradasyonu olabildiğince düzgün püskürtme beton karışımı oluşturmaya çaba gösterilmelidir. Eğer mümkünse maksimum agrega boyutu 4 ila 8 mm arasında aşağıda Şekil 1'deki (Mavi bölge) ile gösterilen aralıkta olmalıdır.

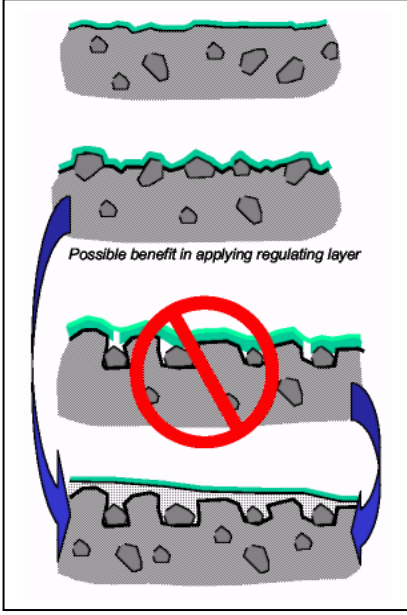


Şekil 1 : Uygun püskürtme beton gradasyonu

Püskürtme esnasında doğru çimento-priz hızlandırıcı kombinasyonu ve priz karakteristiği oluşmasını sağla. Şekil 2'de görüldüğü gibi püskürtme betonun yavaş priz alması durumunda yüzeyde büyük boşluklar ve kraterler oluşur. Bu durum MASTERSEAL® 345 uygulaması için tercih edilmeyen bir durumdur. Eğer birincil püskürtme beton katmanı ile istenilen düzgünlükte yüzey elde edilememişse Şekil 2'de önerildiği gibi ince agregalı (0 ila 4mm) ince bir püskürtme beton katmanı atılması önerilir.

MASTERSEAL® 345 Uygulama Metodu

MASTERSEAL 345 direk olarak çelik lif takviyeli püskürtme beton yüzeyi üzerine püskürtülebilir.



Düzensüz yüzeyli püskürtme beton

3mm kalınlıkta bir membran elde etmek için yaklaşık 3 -4kg/m² (toz ürün) uygulanmalıdır.

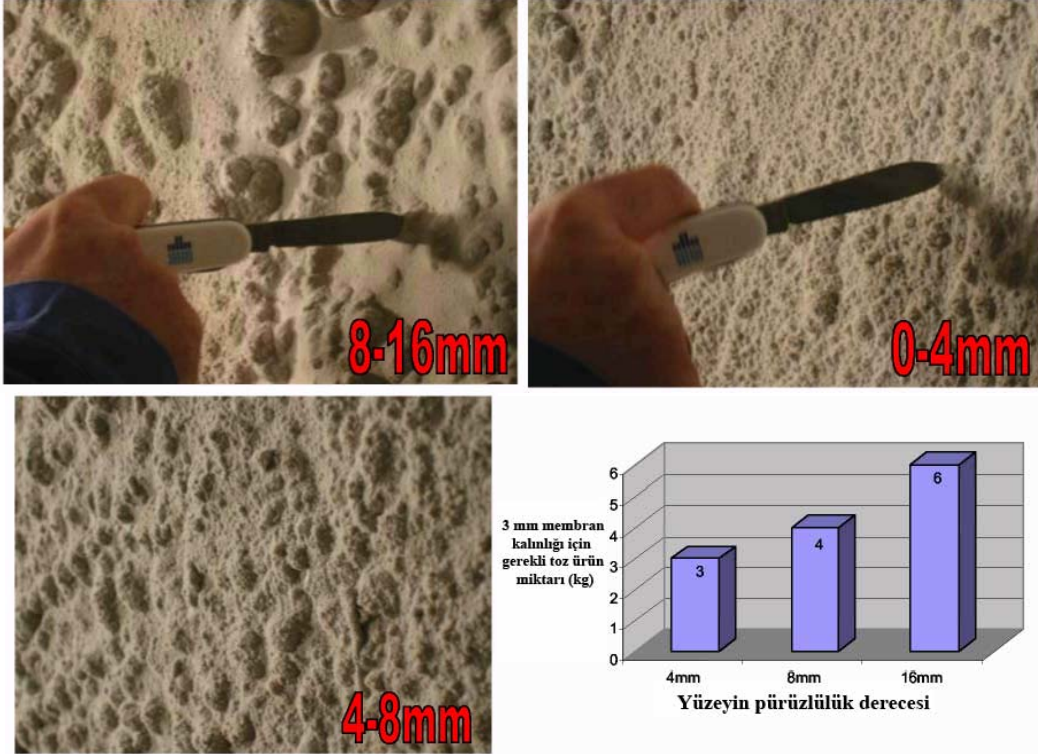
Orta düzensüzlükte püskürtme beton- krater yüzeyi değil

3mm kalınlıkta bir membran elde etmek için yaklaşık 4 - 6kg/m² (toz ürün) uygulanmalıdır.

Püskürtme beton yüzeyinin çok pürüzlü olduğu durumlarda, sarfiyatı azaltmak için uygulama öncesinde $d^{max} = 4$ mm olan püskürtme beton yapılması tavsiye edilir.

Bu düzeltilmiş yüzeyin üzerine

3mm kalınlıkta bir membran elde etmek için yaklaşık 3 - 4kg/m² (toz ürün) uygulanmalıdır.



Şekil 2: MASTERSEAL® 345 sarfiyatı yüzeyin pürüzlülüğüne bağlıdır.

2.2.Yüzey temizliği ve yüzey sıcaklığı

MASTERSEAL® 345 membran uygulaması öncesi, püskürtme beton yüzeyi iyice temizlenmeli ve basınçlı hava (yağ muhteva etmeyen) ve su jeti kullanılarak iyice ıslatılmalıdır. Akar durumda su olmamalı ancak yüzey suya doymun olmalıdır.

MASTERSEAL® 345 Uygulama Metodu

Toz, kir, yağ, pas ve tutunmamış parçaçıklar yüzeyden temizlenmelidir. Uygulama esnasında uygulanacak yüzey ve ortam sıcaklığı +5°C ila +40°C arasında olmalıdır.

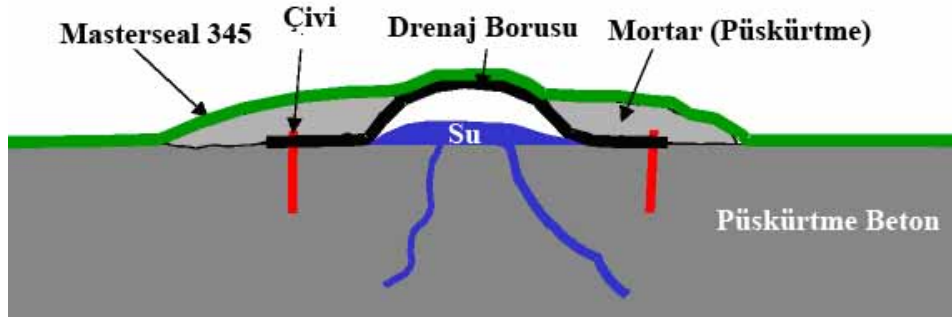
Eğer püskürtme beton yüzeyi üzerine bir kür malzemesi uygulanmışsa; malzeme, membran uygulaması öncesi tercihen yüksek basınçlı su ile tamamen temizlenmelidir.

2.3. Aktif su müdahalesi

Diğer tüm püskürtme esaslı ürünlerde olduğu gibi aktif su girişine karşı malzemenin çalışması mümkün değildir. Ancak, damla boyutunu aşan bir su girişi olmaması durumunda MASTERSEAL® 345 direk olarak yüzeye püskürtülebilir. Aktif su, önceden yalıtılmalı ya da aşağıda belirtilen şekillerde drene edilmelidir:

- MASTERSEAL® DR1 Drenaj Keçesinin yerleştirilmesi.
Lütfen MASTERSEAL® DR1 Uygulama kitapçığına başvurunuz.
- MASTERSEAL® 345 uygulaması öncesi püskürtme beton katmanına fikslenmiş hortumlarda toplanmalı
- Şekil 3'te gösterildiği gibi püskürtme beton yüzeyi üzerine fixlenmiş yarı-yuvarlak drenaj kanalları
- Kaplama beton uygulaması sonrası enjeksiyon borularından kimyasal enjeksiyon

Her durumda pratik çözüm şantiye şartlarında oluşturulmalı ve sonuna kadar özenle uygulanmalıdır.



Şekil 3: Yarı yuvarlak drenaj borularının yerleştirilmesi

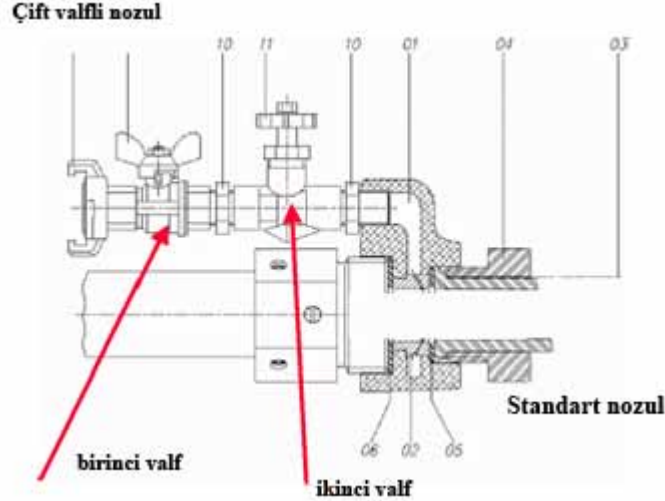
3. Püskürtme Ekipmanı

MASTERSEAL® 345 kuru sistem püskürtme beton yöntemiyle ve MEYCO® Piccola tipinde hava veya elektrikle çalışan bir rotorlu pompa veya benzeri ile uygulanmalıdır. Kapasitenin kontrol edilebilmesi için ekipmanın aşağıda yer alan özelliklere sahip olması gerekmektedir:

- 90 mm yüksekliğinde 12 yuvarlak rotor
- Rotor 90 mm kelepçe
- Rotor 90 mm yüksekliğinde kaplin
- Üzerinde 18 delikli su halkası bulunan 32 mm çapında püskürtme nozulu (plastik boyunlu veya konik tip)
- 32 mm çapında püskürtme hortumu

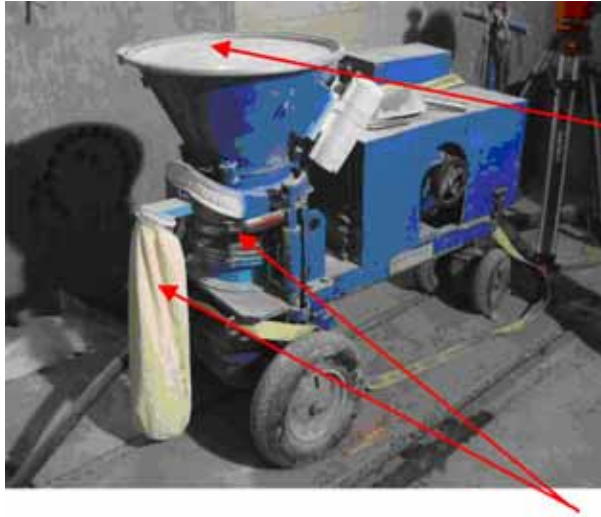
MASTERSEAL® 345 Uygulama Metodu

Nozula giden su hattında çift valf kullanılması gereklidir. Birinci valf su miktarının ince ayarı, ikinci valf ise açma-kapama amaçlıdır. Lütfen Şekil 4'e bakınız.



Şekil 4: Başarılı MASTERSEAL 345 uygulaması için gerekli standart çift valfli nozul konfigürasyonu

MEYCO® Piccola veya benzeri ekipman Şekil 5'te görünen bir toz filtre sistemine ya da benzeri bir sisteme sahip olmalıdır. Tozuma olmaması için ekipman üzerindeki besleyici kazan doldurulurken özellikle dikkat edilmelidir.



Besleyici malzeme ile doldurulduğunda üzeri örtülmelidir

Şekil 5: MEYCO® Piccola toz filtreli kuru sistem ekipman

4. Püskürtme öncesi kontrol edilmesi gerekenler

Püskürtme öncesi aşağıda belirtilen şartların sağlanması gerekmektedir:

- Hava hacmi min. 7m³/dakika, hava basıncı min. 7 bar
- Su: normal çeşme suyu, basınç (6 bar)
- Uygulama yapılan yerin kolayca görülebilmesi için yeterli ışıklandırma (projektör gece lambası değil!)
- Kaliteli ve güvenli MASTERSEAL® 345 uygulamasının temin edilebilmesi için uygun platform

MASTERSEAL® 345 Uygulama Metodu

Önemli: Kompresörün çıkışında nem veya su filtresi bulunması son derece önemlidir.

Bazen hava kondenzasyon suyu ile doludur. Böyle durumlarda havadaki bu nem MASTERSEAL® 345' in Piccola 'nın rotorlarında ya da nozulda sertleşmesine sebep sebep olabilir. Sertleşen bu malzemenin kazınmasında zorluklar yaşanabilir ve pratikte gereksiz zorluklar ve zaman kaybına yol açabilir.

5. Püskürtmeyi başlatma ve bitirme prosedürü

Tüm uygulamalarda aşağıdaki prosedüre uyulması gerekmektedir:

- Suyu aç
- Havayı aç
- MASTERSEAL® 345 beslemesini aç
- Ürünü yüzeye uygula
- MASTERSEAL® 345 beslemesini kapa
- Temizlikten sonra havayı aç
- En son suyu kapa



32mm nozzle

DİKKAT: MASTERSEAL® 345 hiçbir şekilde nozula su gelmediği durumlarda püskürtülmemelidir.

Şekil 6'da gösterildiği gibi optimum çalışma şartlarının sağlandığı durum su miktarının ürün ağırlığının %30 ila %50'si arasında olduğu durumdur. Projede kullanılan ekipman ile gerekli su /ürün oranının ayarlanabilmesi için mutlaka ön çalışma yapılması gerekir.



Şekil 1: Su eklenmesi ve kürlenmiş membranın performansı

MASTERSEAL® 345 Uygulama Metodu

Başarılı bir MASTERSEAL® 345 püskürtme esaslı membran uygulaması için , aşağıdaki şartların sağlanması önemlidir:

- Hava sıcaklığı (5°C'nin üzerinde olmalıdır). Ürün uygulandıktan sonra kürlenme süresi boyunca donmasına kesinlikle müsaade edilmemelidir. (28 gün).
- Havadaki nem (bağıl nem'in %90'ın altında olması gerekir)
- Havalandırma (hava akış hızı 1 m/s'den fazla olmalıdır)

7. Püskürtme

Pompa uygulama öncesi tamamen kuru olmalıdır. Pompayı test amaçlı çalıştırın (boş). Daha sonra beslemeyi direk torbasından aldığınız MASTERSEAL® 345 ile doldurun. Ardından sırasıyla su, hava ve pompayı çalıştırın. MASTERSEAL® 345'in nozuldan gelmesinden sonra kapasiteyi doğru ayarlayabilmek için test amaçlı hazırlanmış bir duvara püskürtün. Başlangıçta; pompa kapasitesi olabildiğince düşük tutulmalıdır. Nozuldaki hava miktarı 2 m mesafeden düzgün püskürtme yapabilmek için yeterli basınca sahip olmalıdır. Bir süre sonra kapasite artırılabilir. Genel teamül nozulun manuel olarak kontrolünde herhangi bir zorluk yaşanmayacak miktarda bir hava basıncıyla çalışılmasıdır.



Şekil 7: MASTERSEAL®345 püskürtülmesi

İster manuel ister robotlu uygulama olsun püskürtme mesafesi 1.5 ila 2.5m arasında olmalı (Şekil 7'de gösterildiği gibi), ve uygulama paralel hareketlerle yapılmalıdır. Müteakip katmanlar birincil katmana dik olarak püskürtülmelidir. Nozul hareketleri MASTERSEAL® 345 'in uygulama yüzeyini tamamen kaplayacağı şekilde olmalıdır.

Normal şartlarda membran uygulamasında 3 operatöre ihtiyaç vardır. Biri nozulu kontrol eder. İkincisi uygulama esnasında doğabilecek sorunları gidermeye çalışır hortumların doğru beslenmesi ve kalınlık kontrolünü yapar. Üçüncü operatör pompanın çalışmasından sorumludur.

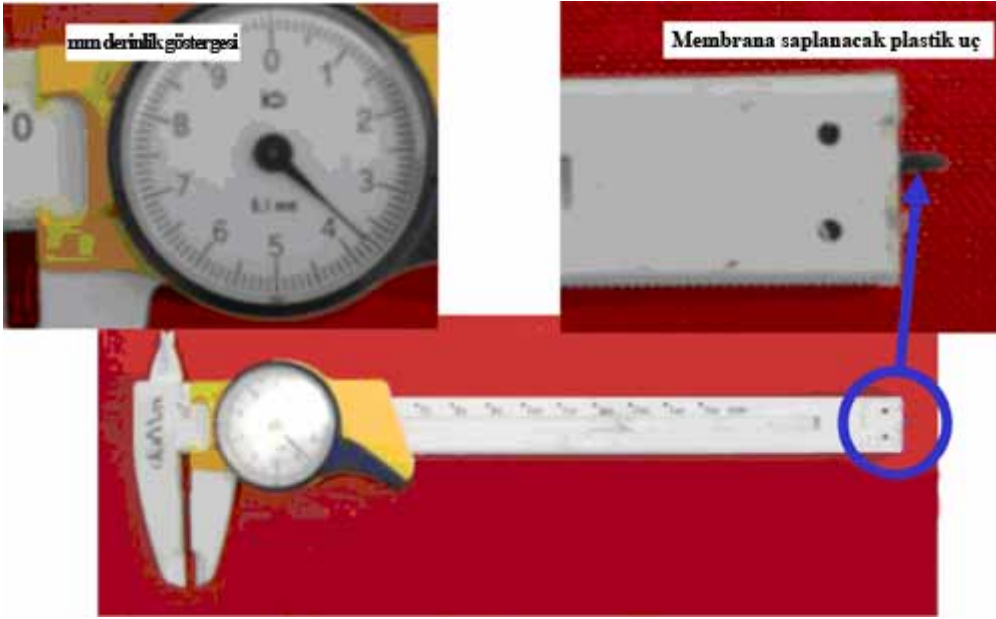
Mevcut püskürtülmüş ve kürlenmiş membrane üzerine MASTERSEAL® 345 püskürtmek membranın basitçe 20-30 cm genişlikte bindirmeler halinde püskürtülmesi ile sağlanır. Taze MASTERSEAL® 345 uygulamasından önce kürlenmiş membran tutunmamış parçacıklardan ve tozdan arındırılmalıdır.

MASTERSEAL® 345'in MASTERSEAL® DR1 keçe üzerine uygulanma şekli aynen yukarıda anlatılan şekildedir.

MASTERSEAL® 345 Uygulama Metodu**8. Kalite Kontrol**

Uygulanan membranın kalite kontrolüne yönelik birkaç metod mevcuttur. Tüm bu metodlarda kesinlikle yer alması gereken üzerinde püskürtmenin yapıldığı tünel kesiminin yer aldığı ve şantiyede hazırlanan Kalite Kontrol Dosyalarının hazırlanmasıdır. Aşağıdakilerin yer alması önerilir :

- Uygulanan MASTERSEAL® 345' in kalınlık kontrolü çalışma platformunda yer alan ikinci operatorün yaptığı sürekli testler sayesinde sağlanır. Kontrol istenilen minimum kalınlığın sağlanması açısından son derece önemlidir.
- Belirli bir alan için sarfiyat miktarı uygulanan MASTERSEAL® 345 'in genel kalınlığının belirlenmesinde indikatif rol oynar.
- Yaş film kalınlığı Şekil 8'de gösterilen caliper ölçek vasıtasıyla püskürtme esnasında sistematik olarak ölçülerek kaydedilebilir.
- Kürlenme sonrası membrandan küçük kontrol kesitleri çıkarılarak (örneğin 5cm x 5cm) membranın durumu ve kalınlık kontrol edilebilir. Bu kontrol alanları, üzerlerine elle ya da püskürterek MASTERSEAL® 345 uygulanarak kolayca tamir edilebilir.



Şekil 8: Kalınlık kontrolü yukarıda gösterildiği gibi ölçek kullanılarak sağlanabilir

9. MASTERSEAL®345 membran üzerine püskürtme beton uygulanması

MASTERSEAL ®345'in yeterli kurumasını müteakip (4 ila 6 saat) püskürtme beton direk olarak membrane üzerine püskürtülebilir. Püskürtme beton membran yüzeyine kaya ya da beton üzerine püskürtmede olduğu gibi yapışır. Termal büzölmeleri ve beton yüzeyinden kabuk gibi kalkma riskini ortadan kaldırmak için püskürtme beton karışım tasarımına MEYCO®TCC 735 içten kürlenme malzemesinin eklenmesi şiddetle tavsiye edilir. Nihai katman olarak çelik lif takviyeli püskürtme beton kullanılması membrana herhangi bir zarar vermez. Alternatif olarak yerinde dökme kaplama betonda membranın üzerine uygulanabilir.

10. Eğitim

MASTERSEAL® 345 ve MASTERSEAL® DR1 sistemini uygulayacak olan tüm operatörler tünelde uygulamadan önce DEGUSSA/YKS temsilcileri tarafından şantiyede eğitime tabi tutulmalıdırlar. Eğitim programında spesifik detay ve kritik uygulamaların yer aldığı teorik eğitimi, ürün ve operatör performansının tatmin edici boyuta ulaşana kadar sürmesi gereken, pratik eğitim takip eder.

11. MASTERSEAL® 345 ile Güvenlik

MASTERSEAL® 345 ile çalışırken yeraltı çalışmalarında kullanılan standart koruyucu ekipmanın yanısıra operatörlerin koruyucu gözlük, toz maskesi ve eldiven kullanmaları gerekmektedir. Çalışma platformu ve pompa ekipmanı çalıştırma şartları için adı geçen ekipmanlarla ilgili yerel ve uluslararası kurallara uyunuz.

Diğer tüm tünel inşaatı işlerinde olduğu gibi MASTERSEAL® 345' i uygulayacak olan görevli müteahhit/taşeronun iş öncesi risk değerlendirmesi yapması ve uygulamayı buna göre gerçekleştirmesi temel görevidir.

12. Temizlik

Ekipman sadece basınçlı hava ile temizlenmelidir. Ancak nozul sistemi sökülmesi ve su ile iyice temizlenmelidir.

13. Depolama

Orjinal, açılmamış torbalarda +5°C ila +40°C arasında muhafaza edilmesi durumunda MASTERSEAL® 345'in depo ömrü 12 aydır.

14. Ambalaj

MASTERSEAL® 345 25 kg x 36 (torba)'lık paletlerde temin edilebilir

